

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 15.11.02.

⑮ Priorité : 16.11.01 DE 10156351.

⑯ Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.05.03 Bulletin 03/21.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : DAIMLERCHRYSLER AG Aktiengesellschaft — DE.

⑵ Inventeur(s) : SCHETTER MARTIN.

⑶ Titulaire(s) :

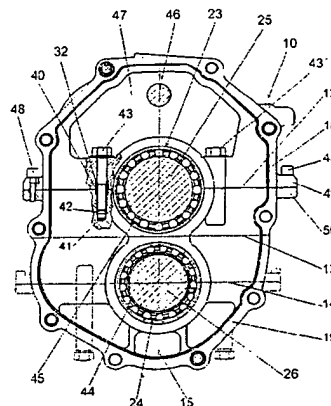
⑷ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑸ BOÎTE DE VITESSES COMPORTANT UNE UNITÉ FORMANT PALIER, UNITÉ FORMANT PALIER ET PROCÉDE POUR SA RÉALISATION.

⑹ Boîte de vitesses comportant une unité formant palier, unité formant palier et procédé pour sa réalisation.

L'invention concerne une boîte de vitesses comportant au moins une unité formant palier (10) dans laquelle au moins deux arbres de transmission (25, 26) sont montés dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité.

Elle est caractérisée en ce que l'unité formant palier (10) comprend au moins un plan de subdivision (12, 13, 14, 15) et au moins deux parties de palier (18, 19) susceptibles d'être reliées fermement l'une à l'autre, qui forment chacune au moins une partie d'un emplacement de montage (23, 24) pour l'un des arbres de transmission (25, 26).



FR 2 832 481 - A1



5 L'invention concerne une boîte de vitesses comportant au moins une unité formant palier dans laquelle au moins deux arbres de transmission sont montés dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité.

10 Pour réduire un fléchissement de l'arbre dans des boîtes de vitesses à arbre intermédiaire pour des moteurs à combustion interne puissants, il est connu de prévoir dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité une plaque de palier qui forme un troisième plan de palier.

15 Lors du montage d'une telle boîte de vitesses, on doit amener ses arbres de transmission, après avoir monté des premières roues dentées, à leur entraxe pour pouvoir monter ensuite la plaque de palier et les autres roues dentées qui manquent encore pour compléter un lot de roues dentées de la boîte de vitesses.

20 L'objectif sous-jacent à l'invention est en particulier de réaliser une boîte de vitesses du type générique avec un déroulement de montage simplifié. La solution et des développements ressortent de ce qui suit.

25 L'invention part d'une boîte de vitesses comportant au moins une unité formant palier dans laquelle au moins deux arbres de transmission sont montés dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité.

30 On propose que l'unité de palier comporte au moins un plan de subdivision et au moins deux parties de palier susceptibles d'être reliées fermement l'une à l'autre, qui forment chacune au moins une partie d'un emplacement de montage pour l'un des arbres de transmission. Les arbres de transmission peuvent être complétés indépendamment l'un de l'autre, c'est-à-dire que l'on peut agencer toutes les roues dentées sur les arbres de transmission respectifs. Ensuite, on peut amener les arbres de  
35 transmission complétés à leur entraxe prédéterminé et on peut relier

- fermement les parties de palier de l'unité formant palier. On peut considérablement simplifier le montage, on peut économiser du temps de montage et on peut réduire les coûts. La solution proposée inclut toutes les conceptions de boîte de vitesse que l'homme de métier considère appropriées, mais en particulier des boîtes de vitesses à arbre intermédiaire comportant un arbre principal et un arbre intermédiaire agencé parallèlement à l'arbre principal pour des moteurs à combustion interne puissants.
- De plus, grâce à la solution conforme à l'invention, on peut concevoir en particulier des conceptions de boîte de vitesses existantes de manière simple pour leur conférer des puissances plus élevées avec des roues dentées plus larges et des arbres de transmission plus longs.
- L'unité formant palier peut être réalisée de façon subdivisée dans des emplacements et dans des plans que l'homme de métier considère judicieux, par exemple dans un ou dans plusieurs plans de subdivision horizontaux et/ou dans un ou dans plusieurs plans de subdivision verticaux et/ou également diagonaux. Lorsque le plan de subdivision s'étend à travers un ou de préférence à travers au moins deux emplacements de montage, on peut assembler les parties de palier de l'unité formant palier après avoir complété les arbres de transmission, et ceci en particulier lorsque les parties de palier sont subdivisées perpendiculairement à l'un au moins des arbres de transmission, de sorte qu'une partie de palier au moins peut être montée en direction radiale par rapport au moins un arbre de transmission. Lorsque le plan de subdivision s'étend à côté d'un emplacement de montage d'un arbre principal et d'un arbre intermédiaire à travers un emplacement de montage d'un arbre de commutation central d'un module de commutation, on peut en outre obtenir de manière avantageuse de pouvoir assembler le module de commutation avec l'arbre de commutation central en direction radiale par rapport à l'arbre principal et à l'arbre intermédiaire pré-assemblé, sans monter auparavant une partie de palier de l'unité formant palier sur le module de commutation.

- 5 Lorsque les parties de palier sont supportées dans une moitié d'un carter de boîte de vitesses, on peut éviter un carter intermédiaire portant l'unité de palier ou formant l'unité de palier, et on peut empêcher des emplacements supplémentaires à étancher. Cependant, grâce à un carter intermédiaire, on peut obtenir de manière simple une compensation en longueur d'une boîte de vitesses standard à une boîte de vitesses conçue pour des puissances élevées et comportant des roues dentées plus larges et des arbres de transmission plus longs.
- 10 On peut réaliser les parties de palier de matériaux différents que l'homme de métier considère judicieux et par des procédés différents, comme par exemple en fonte par un procédé de coulée. Lorsque les parties de palier sont formées par des tôles d'acier embouties, on peut éviter des opérations d'usinage par enlèvement de matière et on peut
- 15 obtenir une unité formant palier particulièrement économique et légère.
- 20 Fondamentalement, on peut réaliser les parties de palier de façon complètement séparée l'une de l'autre. Cependant, pour obtenir de manière simple un positionnement aussi précis que possible des emplacements de montage entre eux, on usine au moins les emplacements de montage avantageusement dans l'état relié des parties de palier.
- 25 De plus, on propose de conformer une bague de palier extérieure sur l'une au moins des parties de palier, grâce à quoi on peut économiser des parties de palier supplémentaires et réduire le travail de montage et les coûts. Lorsque la bague de palier extérieure conformée est rigidifiée par un organe fixé sur la partie de palier, on peut réduire davantage un fléchissement de l'arbre par rapport à une solution sans rigidification, et
- 30 on peut obtenir un montage plus précis grâce à une rigidité accrue.
- 35 De plus, on propose de centrer les parties de palier l'une par rapport à l'autre via au moins un organe de centrage, grâce à quoi on peut obtenir un positionnement précis des parties de palier l'une par rapport à l'autre et par rapport aux zones de palier d'extrémité.

Lorsque l'unité formant palier possède une lunette de montage pour un module de commutation, on peut monter le module de commutation de manière simple et avantageuse et l'intégrer dans l'unité formant palier.

- 5 Selon un autre développement de l'invention, on propose que l'unité formant palier comporte au moins un organe de fixation pour un module de commutation. L'unité formant palier peut être conçue de manière économique pour un module de commutation correspondant et on peut obtenir un montage simple du module de commutation, en  
10 particulier lorsque l'organe de fixation est formé par une barrette faisant saillie.

- 15 D'autres avantages ressortent de la description qui suit des figures. Celles-ci montrent des exemples de réalisation de l'invention. La description indique de nombreuses caractéristiques en combinaison. L'homme de métier considérera les caractéristiques judicieusement également chacune individuellement et les regroupera pour former d'autres combinaisons judicieuses.

- 20 Les figures montrent :  
figure 1, une boîte de vitesses manuelle illustrée schématiquement en vue de côté ;  
figure 2, une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;  
figure 3, une coupe suivant la figure 2 à travers un exemple de  
25 réalisation en variante ;  
figure 4, une coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 3 ;  
figure 5, une coupe suivant la ligne V-V de la figure 4 ;  
figure 6, un détail d'une boîte de vitesses manuelle illustrée schématiquement comportant une variante d'une unité formant palier,  
30 en oblique depuis le côté ; et  
figure 7, l'unité formant palier de la figure 6 depuis le devant.

La figure 1 montre une boîte de vitesses manuelle illustrée schématiquement pour un véhicule automobile qui n'est pas illustré

plus en détail comportant un moteur à combustion interne puissant. La boîte de vitesses manuelle possède une unité formant palier 10 dans laquelle sont montés deux arbres de transmission, que sont un arbre principal 25 et un arbre intermédiaire 26, dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité 36, 37 dans un troisième plan de montage.

L'unité formant palier 10 est formée par un carter intermédiaire qui est agencé entre une première et une deuxième moitié 28, 39 du carter de la boîte de vitesses. L'unité formant palier 10 possède un plan de subdivision horizontal 12 à travers un emplacement de montage 23 de l'arbre principal 25 et elle comprend deux parties de palier 18, 19 fermement reliées entre elles et formées par des pièces en fonte dont la partie inférieure forme un emplacement de montage fermé 24 pour l'arbre intermédiaire 26 et une partie de l'emplacement de montage subdivisé 23 (figure 2). La partie de palier supérieure 19 forme la partie restante de l'emplacement de montage 23 pour l'arbre principal 25. Les parties de palier 18, 19 sont subdivisées perpendiculairement aux arbres de transmission 25, 26.

Lors de la réalisation de l'unité formant palier 10, on usine tout d'abord des surfaces d'assemblage dans le plan de subdivision 12 sur les parties de palier 18, 19 qui sont encore séparées, et on réalise des perçages de centrage 40 à douilles ajustées, des perçages taraudés associés 41 et des filetages 42, qui font l'objet d'une reprise. Ensuite, après avoir mis en place des douilles ajustées 32, on serre les parties de palier 18, 19 en ayant recours à des surfaces de serrage agencées en correspondance et comprenant des vis de serrage 43 et on les usine à finition sous forme de groupe structurel à usiner.

Lors du montage, on complète l'arbre intermédiaire 26 avec ses roues dentées ZK', Z2', Z3', Z4', Z6', avec ses unités de synchronisation non illustrées plus en détail et avec la partie de palier 19 dans laquelle un palier à rouleaux 44 est enfoncé à la presse, et l'arbre principal 25 avec ses roues dentées ZK, Z1, Z2, Z3, Z4, Z6, ZR, avec ses unités de synchronisation non illustrées plus en détail et avec un palier à

rouleaux 45 pour le montage dans la partie de palier 18. Ensuite, on assemble l'arbre principal 25 et l'arbre intermédiaire 26 à leur entraxe prédéterminé, et on visse ensemble les parties de palier 18, 19, la partie de palier supérieure 18 étant enfilée en direction radiale sur l'arbre principal 25. Un arbre de commutation central 46 mené à travers un espace libre 47 de la partie de palier supérieure 18 peut soit être monté radialement, dans l'état introduit dans la partie de palier 18, conjointement avec la partie de palier 18, soit être introduit, après le montage radial de la partie de palier 18, en direction axiale à travers l'espace libre 47.

On serre les parties de palier 18, 19 avec deux vis de serrage 43 qui sont agencées dans la zone extérieure directement radiale de l'emplacement de montage 23 de l'arbre principal 25 et qui encaissent des forces d'écartement à l'intérieur de l'unité formant palier 10, ainsi qu'avec plusieurs vis 48 agencées dans la zone extérieure des parties de palier 18, 19. Les vis 48 traversent des brides 49, 50 conformées sur les parties de palier 18, 19 et elles servent à étancher l'unité formant palier 10 vers l'extérieur.

L'unité formant palier 10 pourrait être subdivisée, en supplément au plan de subdivision 12 ou à la place du plan de subdivision 12, dans un plan de subdivision horizontal 13 entre les emplacements de montage 23, 24, dans un plan de subdivision horizontal 14 à travers l'emplacement de montage 24 de l'arbre intermédiaire 26 et/ou dans un plan de subdivision vertical 15 à travers les deux emplacements de montage 23, 24, comme ceci est suggéré dans la figure 2. Le plan de subdivision 12 présente l'avantage que l'on peut obtenir de manière simple des épaisseurs de paroi suffisantes dans l'unité formant palier 10 ; cependant, le plan de subdivision 13 entre les emplacements de montage 23, 24 aurait l'avantage que l'on peut éviter des transitions entre deux composants dans les emplacements de montage 23, 24. Le plan de subdivision vertical 15 permettrait un montage particulièrement flexible.

Les figures 3 à 7 illustrent des variantes 10a, 11 de l'unité formant palier. Fondamentalement, des composants sensiblement identiques sont désignés par les mêmes chiffres de référence. De plus, quant aux caractéristiques et aux fonctions égales, on se réfère à la description de l'exemple de réalisation dans les figures 1 et 2. La description qui suit se limite essentiellement aux différences par rapport à l'exemple de réalisation dans les figures 1 et 2.

- 5
- 10 L'unité formant palier 11 illustrée dans les figures 3 à 5 possède deux plans de subdivision horizontaux 16, 17 ou bien trois parties de palier que sont une partie de palier 20 pour un arbre intermédiaire 26, une partie de palier 21 pour un arbre principal 25 et une lunette de montage 22 pour un module de commutation 35 avec un arbre de commutation central 34 et deux barres de commutation 51, 52 montées dans la
- 15 lunette de montage 22. L'arbre de commutation central 34 est mené à travers un évidement 75 de la lunette de montage 22 à distance de celle-ci. L'arbre principal 25 et l'arbre intermédiaire 26 sont complétés séparément avec des parties de palier 20, 21 lors du montage.
- 20 Les parties de palier 20, 21, 22 sont formées par des tôles d'acier embouties et elles sont vissées en direction radiale dans une moitié 27 du carter de la boîte de vitesses. À cet effet, des pattes 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60 s'étendant en direction radiale sont conformées sur les parties de palier 20, 21 sensiblement circulaires en vue de dessus pour
- 25 l'arbre intermédiaire 26 et pour l'arbre principal 25. Dans l'état monté, deux saillies 61, 62 s'étendant radialement vers l'intérieur et conformées sur la moitié 27 du carter de la boîte de vitesses, la lunette de montage 22 et deux pattes supérieures 58, 59 de la partie de palier 21 sont agencées en chevauchement dans le plan de subdivision 16, et
- 30 elles sont serrées en direction axiale au moyen de deux vis 63, 64, et la lunette de montage 22 reposant directement sur les saillies 61, 62 de la moitié 27 du carter de la boîte de vitesses est serrée en supplément en direction axiale sur sa zone supérieure via ses pattes supérieures 58, 59 au moyen de deux autres vis 65, 66 avec les saillies 61, 62 de la moitié 27
- 35 du carter de la boîte de vitesses.



Dans le plan de subdivision 17, deux saillies 67, 68 s'étendant radialement vers l'intérieur et conformées sur la moitié 27 du carter de la boîte de vitesses, deux pattes inférieures 57, 60 de la partie de palier 21 et deux pattes supérieures 55, 56 de la partie de palier 20 sont agencées en chevauchement, et elles sont serrées en direction axiale au moyen de deux vis 69, 70. La partie de palier 20 est agencée par ses pattes supérieures 55, 56 sur les pattes inférieures 57, 60 de la partie de palier 21 et elle est serrée dans sa zone inférieure en supplément via ses pattes inférieures 53, 54 au moyen de deux autres vis 71, 72 avec des saillies 73, 74 conformées sur la moitié 27 du carter de la boîte de vitesses.

Les parties de palier 20, 21, 22 sont centrées en coopération de formes les unes par rapport aux autres et par rapport à la moitié 27 du carter de la boîte de vitesses avec des douilles de centrage 33 entourant les vis respectives 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72.

Des bagues de palier extérieures 28, 29 pour des paliers à rouleaux 76, 77 sont conformées sur les parties de palier 20, 21, dans lesquelles sont montés respectivement l'arbre principal 25 et l'arbre intermédiaire 26. Les bagues de palier extérieures 28, 29 sont rigidifiées en outre par des bagues de rigidification 30, 31 posées à la presse.

L'unité formant palier 10a dans les figures 6 et 7 représente sensiblement une combinaison de l'unité formant palier 10 et de l'unité formant palier 11. L'unité formant palier 10a comprend, tout comme l'unité formant palier 10, un plan de subdivision horizontal 12a transversalement à travers un emplacement de montage 23a d'un arbre principal, et elle comprend deux parties de palier 181, 19a serrées fermement l'une contre l'autre et formées par des pièces de fonte, dont la partie inférieure forme un emplacement de montage fermé 24a pour un arbre intermédiaire et une partie de l'emplacement de montage subdivisé 23a. La partie de palier supérieure 19a forme la partie restante de l'emplacement de montage 23a pour l'arbre principal. Les parties de palier 18a, 19a sont subdivisées perpendiculairement aux arbres de transmission.

5 Les parties de palier 18a, 19a sont en outre fixées l'une par rapport à l'autre, tout comme l'unité formant palier 10, via des douilles de centrage non illustrées plus en détail et elles sont vissées dans une moitié 39a du carter, sensiblement comme l'unité formant palier 11.

10 Sur un côté de la partie de palier 18a détourné de la partie de palier 19a est conformée en outre une zone de réception pour un module de commutation non illustré plus en détail. La zone de réception comprend des organes de fixation 78, 78', 79, 79', 80, 80', 81 pour le module de commutation, à savoir un organe de fixation 81 formé par une surface de montage qui a fait l'objet d'une reprise, des organes de fixation 78, 78', 79, 79' formés par des perçages de centrage et agencés dans des conformations, et des organes de fixation 80, 80' faisant saillie et  
15 formés par des barrettes en forme de coin. Sur les organes de fixation 80, 80' formés par des barrettes, on peut avantageusement accrocher une lunette de montage du module de commutation lors du montage et on peut éviter un renversement de celle-ci lors du montage.

**Liste des références**

	10	unité formant palier
	11	unité formant palier
5	12	plan de subdivision
	13	plan de subdivision
	14	plan de subdivision
	15	plan de subdivision
	16	plan de subdivision
10	17	plan de subdivision
	18	partie de palier
	19	partie de palier
	20	partie de palier
	21	partie de palier
15	22	partie de palier
	23	emplacement de montage
	24	emplacement de montage
	25	arbre de transmission
	26	arbre de transmission
20	27	moitié du carter de la boîte de vitesses
	28	bague de palier extérieure
	29	bague de palier extérieure
	30	organe
	31	organe
25	32	organe de centrage
	33	organe de centrage
	34	arbre de commutation central
	35	module de commutation
	36	zone de palier d'extrémité
30	37	zone de palier d'extrémité
	38	moitié du carter de la boîte de vitesses
	39	moitié du carter de la boîte de vitesses
	40	perçage de centrage à douille ajustée
	41	perçage taraudé

	42	filetage
	43	vis de serrage
	44	palier à rouleaux
	45	palier à rouleaux
5	46	arbre de commutation central
	47	espace libre
	48	vis
	49	bride
	50	bride
10	51	barre de commutation
	52	barre de commutation
	53	patte
	54	patte
	55	patte
15	56	patte
	57	patte
	58	patte
	59	patte
	60	patte
20	61	saillie
	62	saillie
	63	vis
	64	vis
	65	vis
25	66	vis
	67	saillie
	68	saillie
	69	vis
	70	vis
30	71	vis
	72	vis
	73	saillie
	74	saillie
	75	évidement

	76	palier à rouleaux
	77	palier à rouleaux
	78	organe de fixation
	79	organe de fixation
5	80	organe de fixation
	81	organe de fixation
	ZK	roue dentée
	Z1	roue dentée
	Z2	roue dentée
10	Z3	roue dentée
	Z4	roue dentée
	Z6	roue dentée
	ZR	roue dentée

## Revendications

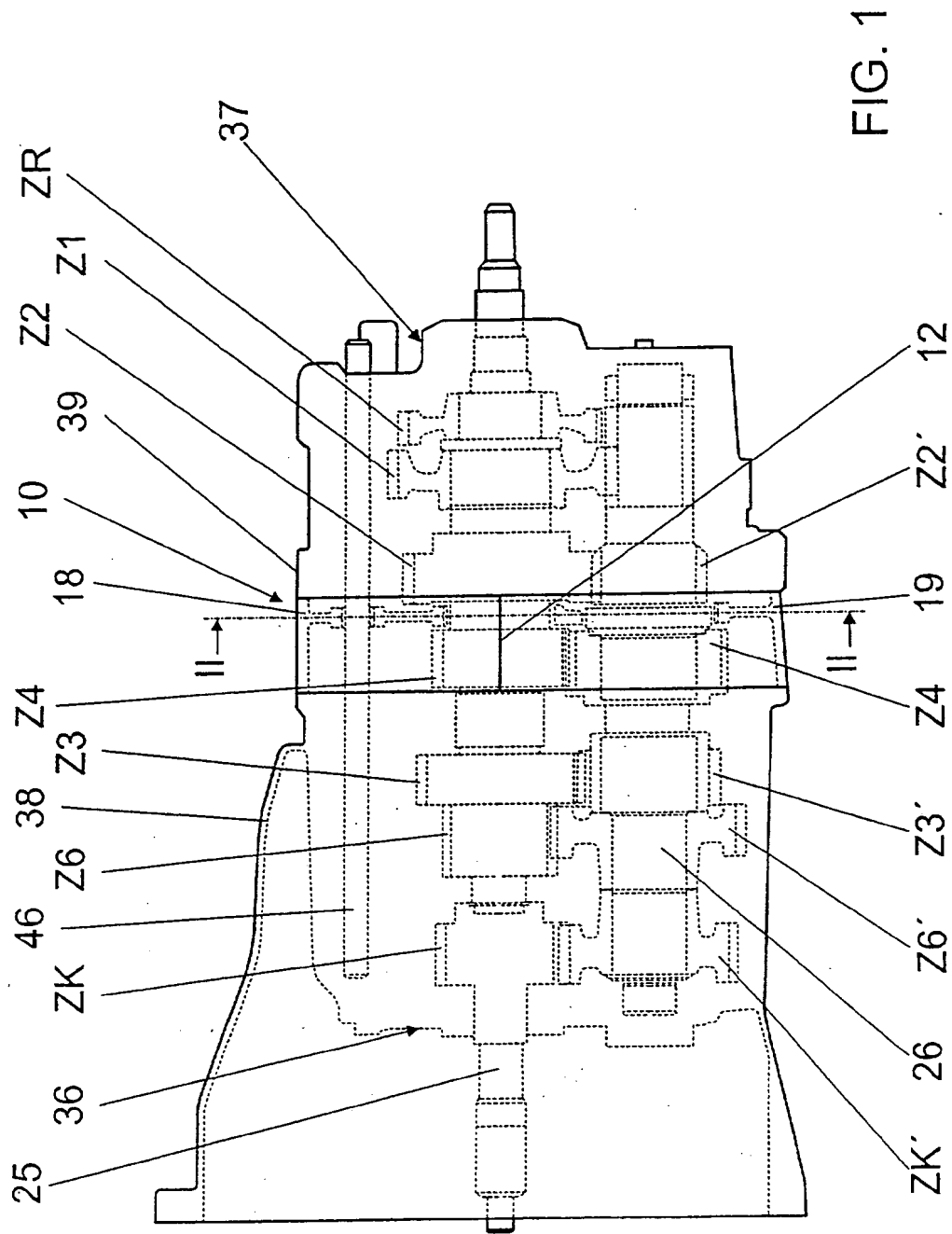
- 5 1. Boîte de vitesses comportant au moins une unité formant palier (10, 10a, 11) dans laquelle au moins deux arbres de transmission (25, 26) sont montés dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité, caractérisée en ce que l'unité formant palier (10, 10a, 11) comprend au moins un plan de subdivision (12, 12a, 13, 14, 15, 16, 17) et au moins deux parties de palier (18, 18a, 19, 19a, 20, 21) susceptibles d'être reliées fermement l'une à l'autre, qui forment  
10 chacune au moins une partie d'un emplacement de montage (23, 23a, 24, 24a) pour l'un des arbres de transmission (25, 26).
- 15 2. Boîte de vitesses selon la revendication 1, caractérisée en ce que le plan de subdivision (12, 12a) s'étend à travers un emplacement de montage (24, 24a).
- 20 3. Boîte de vitesses selon la revendication 1, caractérisée en ce que le plan de subdivision (15) s'étend à travers au moins deux emplacements de montage (23, 24).
- 25 4. Boîte de vitesses selon l'une ou l'autre des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que les parties de palier (18, 18a, 19, 19a, 20, 21) sont subdivisées perpendiculairement à l'un au moins des arbres de transmission (25, 26).
- 30 5. Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les parties de palier (18a, 19a, 20, 21) sont vissées dans une moitié (27, 39a) du carter de la boîte de vitesses.
6. Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les parties de palier (20, 21) sont formées par des tôles d'acier embouties.

7. Boîte de vitesses selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une bague de palier extérieure (28, 29) est conformée sur l'une au moins des parties de palier (20, 21).
- 5      8. Boîte de vitesses selon la revendication 7, caractérisée en ce que la bague de palier extérieure conformée (28, 29) est rigidifiée par un organe (30, 31) fixé sur la partie de palier (20, 21).
- 10     9. Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les parties de palier (18, 18a, 19, 19a, 20, 21) sont centrées les unes par rapport aux autres via au moins un organe de centrage (32, 33).
- 15     10. Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'unité formant palier (11) comprend une lunette de montage (22) pour un module de commutation (35).
- 20     11. Boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'unité formant palier (10a) comprend au moins un organe de fixation (78, 79, 80, 81) pour un module de commutation.
12. Boîte de vitesses selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'organe de fixation (80) est formé par une barrette en saillie.
- 25     13. Unité formant palier pour une boîte de vitesses selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle au moins deux arbres de transmission (25, 26) peuvent être montés dans une zone intermédiaire entre deux zones de palier d'extrémité, caractérisée par au moins un plan de subdivision (12, 12a, 13, 14, 15, 16, 17) et par au moins deux parties de palier (18, 18a, 19, 19a, 20, 21) susceptibles d'être reliées fermement l'une à l'autre, qui forment chacune au moins une partie d'un emplacement de montage (23, 23a, 24, 24a) pour l'un des arbres de transmission (25, 26).
- 30

14. Procédé pour réaliser une unité formant palier selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'on usine au moins les emplacements de montage (23, 23a, 24, 24a) dans l'état relié des parties de palier (18, 18a, 19, 19a, 20, 21).

5





2 / 6

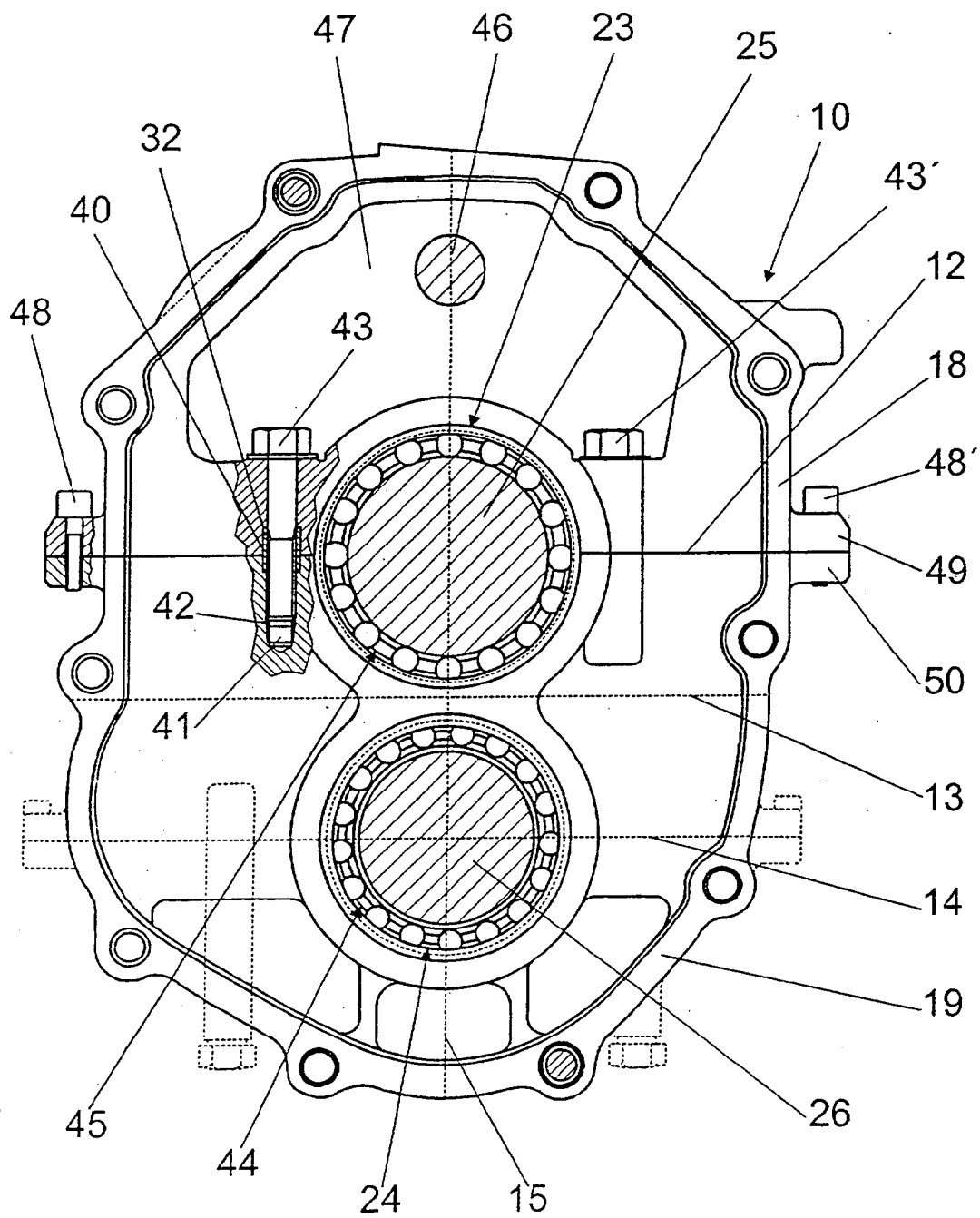


Fig. 2

3 / 6

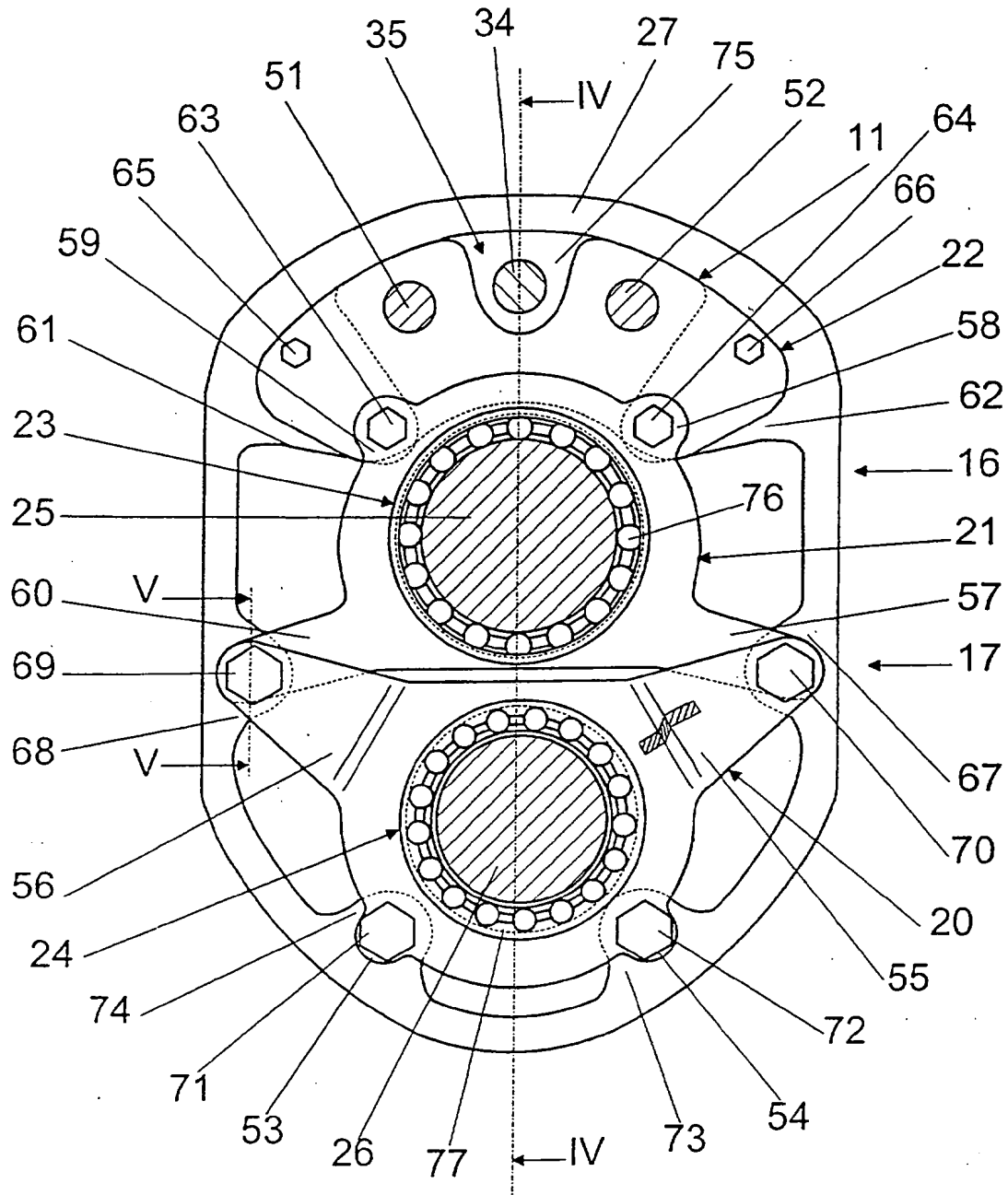


Fig. 3

4 / 6

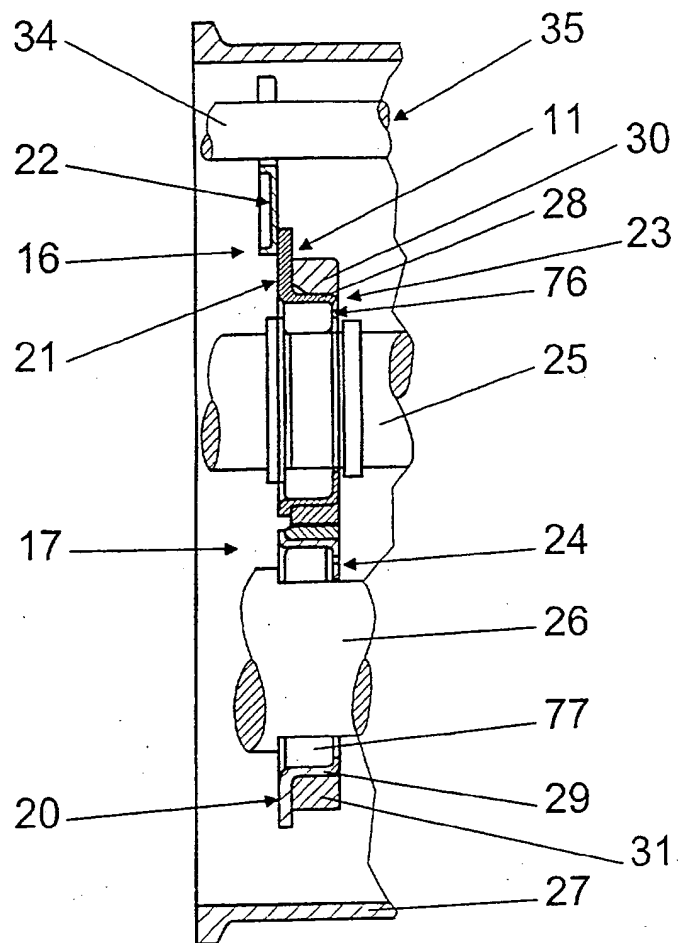


Fig. 4

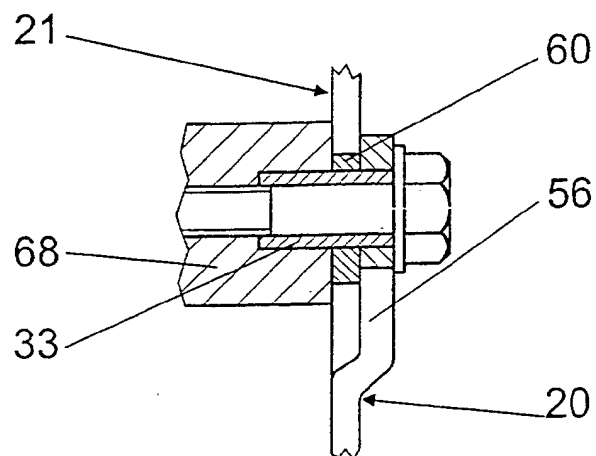


Fig. 5

5 / 6

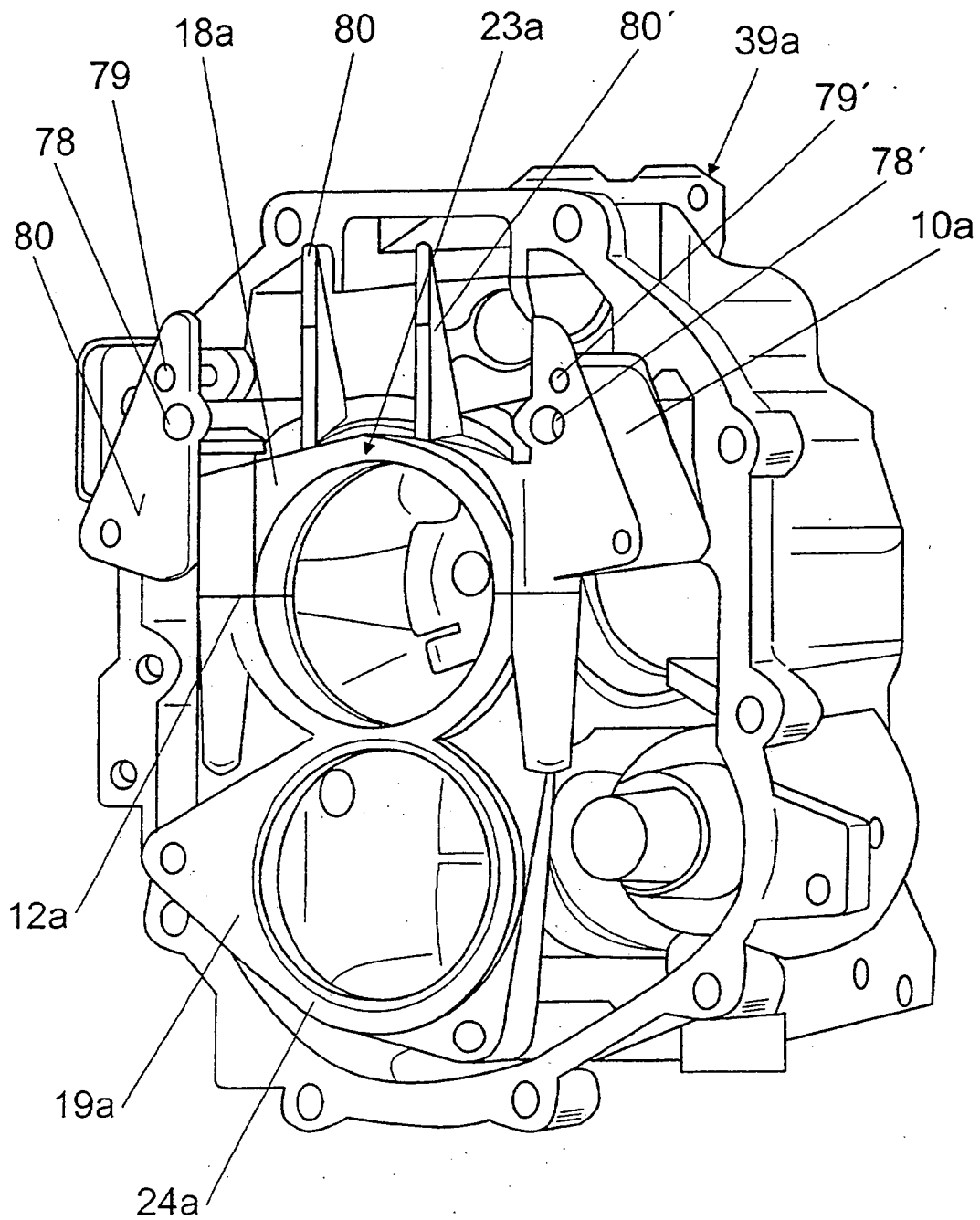


Fig.6

6 / 6

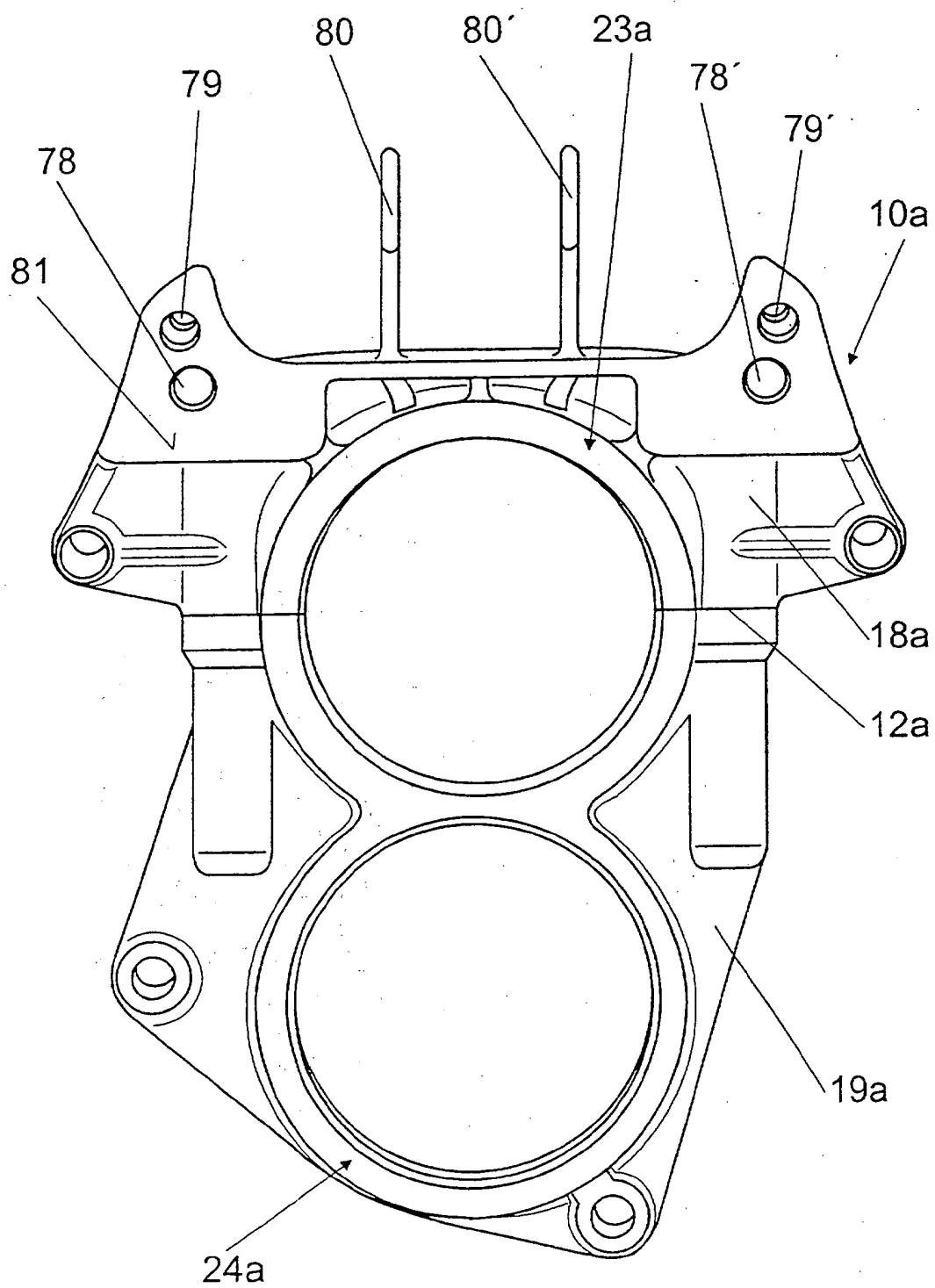


Fig. 7